

(19) **FEDERAL REPUBLIC
OF GERMANY**



**GERMAN
PATENT OFFICE**

(12) **Application Laid Open**
(10) **DE 197 17 044 A 1**

(51) Int. Cl.⁶:
A 62 C 37/00

(21) File number: 197 17 044.7
(22) Filing date: 4/24/97
(43) Date laid open: 10/30/97

DE 197 17 044 A 1

(30) Union priority:
96107565 04/24/96 RU

(71) Applicant(s):
Zakrytoe Akcionernoe obščestvo »TIRS«,
Moscow, RU

(74) Representative(s):
DSc. Rüdiger Zellentin, Grad. Engin. Wiger
Zellentin, Dr. Jürgen Grußdorf, 80331 Munich

(72) Inventor(s):
Inventor(s) to be named at a later date

(54) Device for the extinguishing of fire in rooms and aerosol-forming compositions for it

(57) The device for the extinguishing of fire in rooms comprises a housing on one front side of which at least one opening is formed and in which are provided a fire alarm means, a means for the initiation of the combustion of a charge and a channel charge, which consists of an aerosol-forming compound and has a coefficient "α" of excess oxidizing agent which lies in the range between 0.8 and 1.45 and is enclosed in a non-combustible sheath. The cooling unit consists of a porous material with a mass of 0.75 to 1.75 of the charge mass, an inert substance of a chemically active substance which is capable of decomposing without the formation of toxic components. A chamber for the formation of aerosol is provided between the channel charge of the fire-extinguishing compound and the cooling unit.

The aerosol-forming compound contains an alkali metal nitrate, a combustible binding agent, a substance which is selected from the group consisting of dicyandiamide, melem, melamine, as well as a substance which is selected from the group consisting of CuO, K₂Cr₂O₇, CuCr₂O₇ × 2H₂O, C₆H₂O₇N₃K, with the following ratio of the components (mass %):

combustible binding agent 2 to 2.5

dicyandiamide or melem or melamine 15 to 20

CuO or K₂Cr₂O₇ or CuCr₂O₇ × 2H₂O or C₆H₂O₇N₃K 1 to 3

KNO₃ and/or NaNO₃ remainder.

The following specifications have been taken from the documents filed by the applicant
FEDERAL PRESS 09.97 702 044/982

8/22

DE 197 17 044 A 1

Specification

The present invention relates to fire-fighting technology, particularly a device for the extinguishing of fire in rooms and an aerosol-forming compound which can be used in this device.

Devices for the extinguishing of fire in rooms are known in which cooling means are used (see, for example, GB-PS 20 20 971). The cooling means bring about a breakdown of the ozone layer of the Earth and are highly toxic.

The abovementioned disadvantages are remedied in part in devices for the extinguishing of fire in which a pyrotechnical charge or a solid propellant charge is used as a fire-extinguishing compound (see GB-PS 20 28 127).

Due to a necessarily high fire-extinguishing concentration of gaseous combustion products and their high toxicity, the abovementioned devices exhibit a low level of effectiveness.

Considered the most effective are devices for the extinguishing of fire which are based on solid propellants in which, besides the gases, very small solid particles are formed during their combustion.

The gases which develop during the burning of the solid propellants ensure the conveyance of highly dispersed solid particles into the source of fire.

Considered to be the best technical solution is a device for the extinguishing of fire in rooms which comprises a housing on the front side of which an opening is formed and in which a fire alarm means, a means for the initiation of the combustion of a charge and a channel charge are provided with a fire-extinguishing compound (see patent RF 29 46 614).

In the abovementioned device, the exiting of the combustion products takes place through an outlet in the housing.

As a smoke-forming compound, one has been used which contains alkali metal nitrate and/or alkali metal perchlorate and a combustible binding agent. The smoke-forming compound can, in

addition, contain a fuel or ammonium perchlorate. As a smoke-forming compound, one has been used which consists of alkali metal nitrate and/or alkali metal perchlorate and ballistite powder (cellulose nitrate laced with low-volatile solvent).

The disadvantages of the abovementioned devices consist in the high temperature of the gaseous aerosol stream formed behind the outlet opening of the housing with a large flame zone and in unsatisfactory toxicological characteristics of the aerosol generated due to its CO-, NH₃- and HCN component.

The incomplete oxidation of the decomposition products of the combustible binding agent and of the additional fuel due to an insufficient quantity of oxygen and the re-combustion with the oxygen in the air leads to the formation of an extensive high-temperature zone.

It is the object of the present invention to produce a device for the extinguishing of fire in rooms in which an aerosol-forming compound is used which exhibits a high level of effectiveness in the extinguishing of fire and with a low temperature of slightly toxic or non-toxic fire-extinguishing aerosol, with a minimal component of CO-, NH₃- and HCN.

The object is achieved according to the invention in that, in a device for the extinguishing of fire in rooms which comprises a housing on the front side of which at least one opening is formed and in which a fire alarm means, a means for the initiation of the combustion of a charge and a channel charge are provided with a fire-extinguishing compound, the channel charge of the fire-extinguishing compound is arranged coaxially in the housing adjacent to one front side and consists of an aerosol-forming compound which has a coefficient "α" of excess oxidation agent which lies in the range between 0.8 and 1.45 and the outer surface of the channel charge is enclosed in a non-combustible sheath, a cooling unit made of porous material is arranged in close proximity to the front side of the housing, on which at least one opening is formed, this porous material having a mass of 0.75 to 1.25 of the charge mass, and consisting of an inert substance or of a chemically active substance which is capable of decomposing without the formation of toxic components, a thermally protective coating is provided on the inner side surface of the housing, and

a chamber for the formation of aerosol is formed in the housing between the channel charge of the fire-extinguishing compound and the cooling unit.

As the charge of the fire-extinguishing compound, it is advantageous to use a charge which has at least two channels.

It is advantageous to provide the device with a grating which is installed between the chamber for the formation of aerosol and the cooling unit.

It is advantageous that the layer thickness of the thermally protective coating in the chamber for the formation of aerosol be greater than the thickness of the thermally protective coating of the side surface of the housing.

It is also advantageous that the cooling unit contain granules of porous material.

The object is also achieved in that the aerosol-forming compound with a component of alkali metal nitrate and a combustible binding agent additionally contains a substance which is selected from the group consisting of dicyandiamide, melem, melamine, as well as a substance which is selected from the group consisting of CuO , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{CuCr}_2\text{O}_7 \times 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_7\text{N}_3\text{K}$, where KNO_3 and/or NaNO_3 salt is used as an alkali metal nitrate with the following ratio of the components (mass %):

combustible binding agent: 2 to 2.5

dicyandiamide or melem or melamine: 15 to 20

CuO or $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ or $\text{CuCr}_2\text{O}_7 \times 2\text{H}_2\text{O}$ or $\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_7\text{N}_3\text{K}$: 1 to 3

KNO_3 and/or NaNO_3 remainder.

In the following, the invention is illustrated in further detail by means of a description of a concrete embodiment with reference to drawings.

Figure 1 shows a device for the extinguishing of fire in rooms (in longitudinal section) according to the invention;

Figure 2 shows a section along the line II-II of figure 1;

Figure 3 shows a channel charge (in cross-section).

The device for the extinguishing of fire in rooms contains a housing 1 (figure 1) on the front side 2 of which at least one opening 3 is formed for the release of the fire-extinguishing products. In the described embodiment, the front side 2 of the housing 1 has a perforated design. A fire alarm means 4, a means 5 for the initiation of the combustion of a charge and a channel charge 6 are provided in the housing 1. For example, as a fire alarm means 4, a detonating fuse was used, and a pyrocartridge was used as the means for the initiation of combustion.

The channel charge 6 of the fire-extinguishing compound is arranged coaxially on one side of the housing 1 and consists of an aerosol-forming compound which has a coefficient " α " of excess oxidation agent which lies in the range between 0.8 and 1.45. The outer surface of the channel charge 6 is enclosed in a non-combustible sheath 7 made, for example, of a water glass/iron oxide mixture at a ratio of 1 : 3.

The sheath 7 of the outer surface of the charge 6 inhibits the ignition of the front and side surfaces. The design of the charge with a channel/with channels and the sheath 7 of a non-combustible compound makes it possible, depending on the requirements, to adjust the temperature of the formed aerosol through the regulation of the combustion surface of the charge.

On the other side of the housing, a cooling unit 8 consisting of porous material is provided in immediate proximity to the front side 2. The mass of the material is 0.75 to 1.25 of the mass of the channel charge 6. The cooling unit 8 contains an inert substance or a chemically active substance which is capable of decomposing without the formation of toxic components.

Provided on the inner side surface of the housing 1 is a layer 9 of a thermally protective coating – of a mica-plastic material, for example; this protects the housing 6 against overheating. The thermally protective coating in the zone of the chamber 10 for the formation of aerosol is of great significance; it makes it possible to reduce the dissipation of heat, to ensure the complete combustion of the aerosol compound and to obtain a qualitatively improved aerosol compound.

A chamber 10 for the formation of aerosol is situated between the channel charge 6 of the fire-extinguishing compound and the cooling unit 8 of the housing 1. As the channel charge 6 of the fire-extinguishing compound, a charge was used which has at least one channel 11 (figure 2). A variation is shown in which the number of channels is equivalent to five (figure 3).

In general, the number of channels can vary and depends on the output of the device.

The device also contains a grating 12 which is installed such that it forms a gap between the front side 2 of the housing and the cooling unit 8. In the grating 12, a number of openings 13 is provided for the release of the products for fire-extinguishing. The thickness of the thermally protective coating 14 in the chamber 10 for the formation of aerosol is greater than that of the thermally protective coating 9 of the side surface of the housing 1.

As an inert substance, the cooling unit 8 contains granules 15 of porous material – large-grained river sand, for example.

A distributor 16 is arranged between the chamber 10 for the formation of aerosol and the cooling unit 8 which brings about a more complete filling of the cooling unit with aerosol. However, the cooling unit 8 can also be formed of a chemically active substance which does not excrete any toxic components during decomposition, for example a substance of the class of crystal hydrates which contain water in their crystal lattice. The substance is formed into porous granules with a diameter of 8 to 10 mm which are chaotically shaken, which makes it possible to increase the degree of aerosol cooling through the enlargement of the contact surface.

The crystal hydrates can be mixed with inert natural binding agents (with kaolins or clays, for example). During the mixing stage, the porous elements can be produced in the form of granules and formed in hydraulic presses into products with different profiles.

The aerosol-forming compound contains an alkali metal nitrate and a combustible binding agent as well as a substance, in addition, which is selected from the group consisting of dicyandiamide, melem, melamine, and a substance which is selected from the group consisting of CuO , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{CuCr}_2\text{O}_7 \times 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_7\text{N}_3\text{K}$, where KNO_3 salt and/or NaNO_3 salt is used as the alkali metal nitrate with the following ratio of the components (mass %):

combustible binding agent: 2 to 2.5

dicyandiamide or melem or melamine: 15 to 20

CuO or $K_2Cr_2O_7$ or $CuCr_2O_7 \times 2H_2O$ or $C_6H_2O_7N_3K$: 1 to 3

KNO_3 and/or $NaNO_3$ remainder.

As a combustible binding agent, a phenol formaldehyde resin or an epoxide resin can be used. The design of the charge of fire extinguishing substance allows an aerosol to attain a high level of fire-extinguishing effectiveness, the distinctive feature of which is the large component of solid particles of the type K_2O , Na_2O , KOH , K_2CO_3 , Na_2CO_3 as well as the inert gases N_2 and CO_2 . Here, the level of re-combustion of the combustion products by means of the oxygen in the air is no longer required, since the "inner" oxygen of the oxidation agent is sufficient. The CO , NH_3 and HCN component lies significantly below the values which are permitted by the European Standard. A comparative analysis of the degree of fire-extinguishing effectiveness [and of] the content of toxic components of the most closely related equivalent solution and the claimed compound is shown in table 1.

The device for the extinguishing of fire in rooms functions in the following manner.

During a fire, the fire alarm means 4 is triggered. A heat impulse of the means 5 for the initiation ignites the channel charge 6 of the fire-extinguishing compound. Through the channel 11, the combustion products reach the chamber 10 for the formation of aerosol, where the compound burns up completely, leaving no residue, which is ensured by the high coefficient of excess oxidation agent of $0.8 \leq \alpha \leq 1.45$, the presence of the thermally protective coating 9 of the housing 1 and the non-combustible sheath 7 of the charge. Via the distributor 12, the combustion products reach the cooling unit 8. The chemically active porous substance of the cooling unit is decomposed into finely dispersed particles under the action of the high temperature of the combustion products, which simultaneously increases the level of effectiveness of the compound. Moreover, the cooling unit 8 makes it possible to reduce the aerosol temperature at the outlet of the device to the required limit values.

The combination of the special constructive features of the device with the composition of the aerosol-forming substance thus makes it possible to obtain the necessary characteristic values of the fire-extinguishing aerosol which fulfill the requirements of the European Standard with respect to the component of toxic substances with a high level of effectiveness in the extinguishing of fire.

Table 1

Characteristic Values of the Degree of Effectiveness in Extinguishing Fire

(C_T , g/m³) of the average aerosol temperature in the device (T_{avg} , °C) and the content of toxic substances of the device according to the patent RU 2046614 and the invention of the application (acetone extinguishing)

Serial no.	Formulation	Coefficient of excess oxidation agent	Ratio of the mass of the oxidation agent to the charge mass	Size of the granules of the cooling unit	C_M	T_{avg}	CO	NH ₃	HCN	Notes
	Mass %			mm	g/m ³	°C	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	KNO ₃ 55.0 PhFH 5.0 DCDA 40.0	0.38	--	--	56	710	≤3750 1740	≤357 330	≤340 370	European standards Device without cooling unit
2	KNO ₃ 70.0 PhFH 3.0 DCDA 25.0	0.69	--	--	52	880	1480	290	310	Device without cooling unit

PhFH - phenol formaldehyde resin, DCDA - dicyandiamide no. 1.2 Patent of the Russian Federation 20466141 3-10, 14-17 Invention of the application; 11 Unworkable example; 12, 13 Examples in which the contained quantity exceeds the limit values.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	KNO ₃ 70.0 PhFH 5.0 DCDA 25.0 CuO 2.0	1.43	1.25	10.0	67	455	1100	345	134	Device with cooling unit
4	KNO ₃ 74.5 PhFH 2.5 DCDA 20.0 CuO 3.0	0.98	1.0	10.0	65	405	1105	280	155	Device with cooling unit
5	KNO ₃ 72.0 PhFH 2.0 DCDA 25.0 CuO 1.0	0.80	1.0	7.0	66	320	1140	325	158	Device with cooling unit
6	KNO ₃ 78.0 PhFH 2.0 Melem 18.0 K ₂ Cr ₂ O ₇ 2.0	1.27	0.75	8.0	70	450	925	280	160	Device with cooling unit
7	KNO ₃ 70.5 PhFH 1.5 Melamine 25.0 Cu ₂ Cr ₂ O ₇ × 2H ₂ O 3.0	0.82	1.0	10.0	63	325	1130	320	155	Device with cooling unit

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	NaNO ₃ 30.0 KNO ₃ 45.0 PhFH 2.0 DCDA 20.0 C ₆ H ₂ O ₇ N ₃ K 3.0	1.12	1.2	9.0	66	380	1180	3[?]0	145	Device with cooling unit
9	NaNO ₃ 68.5 PhFH 2.0 DCDA 20.0 K ₂ Cr ₂ O ₇ 1.5	0.84	1.0	9.0	72	290	1850	375	358	Device with cooling unit
10	KNO ₃ 82.8 PhFH 2.0 DCDA 13.0 K ₂ Cr ₂ O ₇ 2.2	1.45	1.2	8.0	80	470	1750	395	318	Device with cooling unit
11	KNO ₃ 38.5 NaNO ₃ 38.0 PhFH 1.0 DCDA 20.0 CuO 2.5	1.1	--	--	--	--	--	--	--	Charge does not burn
12	KNO ₃ 69.0 PhFH 5.0 DCDA 25.0 CuO 1.0	0.75	1.0	10.0	90	300	2950	510	410	Device with cooling unit

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	KNO ₃ 84.5 PhFH 2.0 DCDA 10.0 CuO 3.5	1.55	1.1	9.0	92	490	2980	585	390	Device with cooling unit
14	KNO ₃ 76.0 PhFH 2.0 Melem 20.0 K ₂ Cr ₂ O ₇ 2.0	1.24	0.65	8.0	72	610	920	395	220	Device with cooling unit
15	KNO ₃ 81.0 PhFH 2.0 DCDA 15.0 CuO 2.0	1.43	1.4	10.0	85	390	3770	420	355	Device with cooling unit
16	KNO ₃ 74.5 PhFH 2.5 DCDA 20.0 CuO 3.0	0.98	1.0	5.0	98	360	3820	455	320	Device with cooling unit
17	NaNO ₃ 15.0 KNO ₃ 65.0 PhFH 2.0 DCDA 15.0 C ₆ H ₂ O ₇ N ₃ K 3.0	1.25	0.15	12.0	62	530	910	295	210	Device with cooling unit

Patent claims

1. Device for the extinguishing of fire in rooms comprising a housing (1) on the front side (2) of which at least one opening (3) is formed and in which a fire alarm means (4), a means for the initiation of the combustion of a charge and a channel charge (6) of a fire-extinguishing compound are provided, characterized in that the channel charge (6) is arranged coaxially in the housing (1) on one front side and consists of an aerosol-forming compound which has a coefficient " α " for the excess oxidation agent which lies in the range between 0.8 and 1.45, and the outer surface of the channel charge (6) is enclosed in a non-combustible sheath (7),
in immediate proximity to the other front side (2) of the housing (1), in which at least one opening (3) is formed, a cooling unit (8) made of porous material is arranged whose mass is 0.75 to 1.25 of the mass of the charge (6) and which consists of an inert substance or of a chemically active substance which is capable of decomposing without the formation of toxic components,
a layer (9) of a thermally protective coating is provided on the inner side surface of the housing (1), and a chamber (10) for the formation of aerosol is formed in the housing (1) between the channel charge (6) of the fire-extinguishing compound and the cooling unit (8).
2. Device according to claim 1, characterized in that, as a channel charge (6) of the fire-extinguishing compound, a charge is used which has at least two channels (11).
3. Device according to claim 1 or 2, characterized in that it is provided with a grating (16) which is arranged between the chamber (10) for the formation of aerosol and the cooling unit (8).
4. Device according to one of claims 1 to 3, characterized in that the layer of the thermally protective coating (14) in the chamber (10) for the formation of aerosol is thicker than the thermally protective coating (9) on the side surface of the housing (1).

5. Device according to one of claims 1 to 4, characterized in that the cooling unit (8) contains granules (15) of porous material.
6. Aerosol-forming compound containing an alkali metal nitrate and a combustible binding agent, characterized in that it additionally contains a substance which is selected from the group consisting of dicyandiamide, melem, melamine, as well as a substance which is selected from the group consisting of CuO , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{CuCr}_2\text{O}_7 \times 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_7\text{N}_3\text{K}$, where KNO_3 and/or NaNO_3 salt is used as an alkali metal nitrate with the following ratio of the components (mass %):

combustible binding agent: 2 to 2.5

dicyandiamide or melem or melamine: 15 to 20

CuO or $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ or $\text{CuCr}_2\text{O}_7 \times 2\text{H}_2\text{O}$ or $\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_7\text{N}_3\text{K}$: γ [sic] to 3

KNO_3 and/or NaNO_3 remainder.

With 1 page(s) of drawings

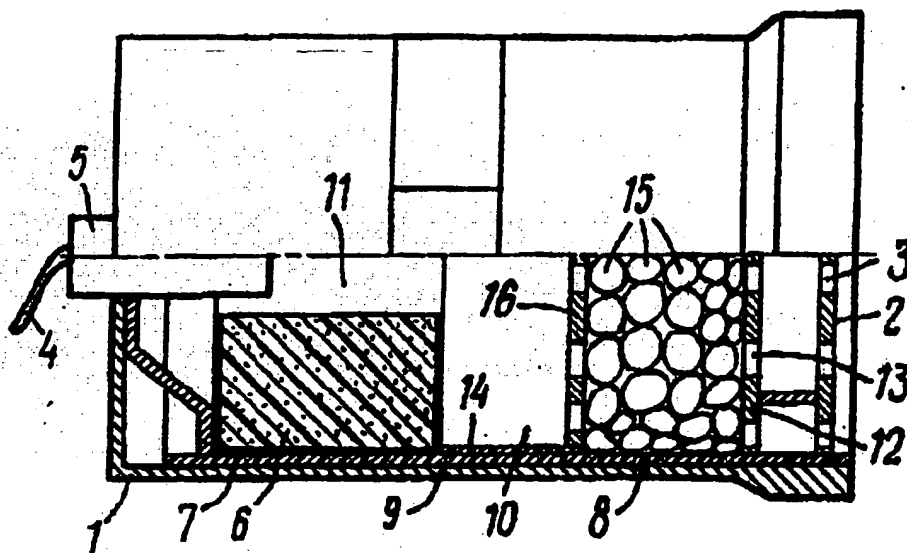


FIG. 1.

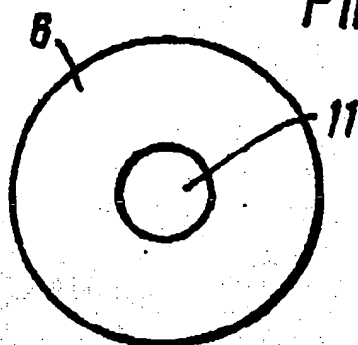


FIG. 2

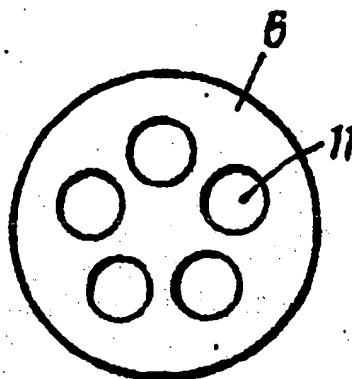


FIG. 3



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 17 044 A 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
A 62 C 37/00

⑳ Aktenzeichen: 197 17 044.7
㉔ Anmeldetag: 24. 4. 97
㉕ Offenlegungstag: 30. 10. 97

DE 197 17 044 A 1

③① Unionspriorität:

96107565 24.04.96 RU

㉗ Anmelder:

Zakrytoe Akcionerno obščestvo »TIRS«, Moskau,
RU

㉘ Vertreter:

Dr.rer.nat. Rüdiger Zellentin, Dipl.-Ing. Wiger
Zellentin, Dr. Jürgen Grußdorf, 80331 München

㉚ Erfinder:

Erfinder wird später genannt werden

⑤④ Vorrichtung zum Feuerlöschen in Räumen und aerosolbildende Zusammensetzung dafür

⑤⑦ Die Vorrichtung zum Feuerlöschen in Räumen enthält ein Gehäuse, an dessen einer Stirnseite zumindest eine Öffnung ausgebildet ist, und in dem ein Mittel zur Brandmeldung ein Mittel zur Initiierung des Brennens einer Ladung und eine Kanalladung vorgesehen sind, die aus einer aerosolbildenden Zusammensetzung besteht und einen Koeffizienten "α" des Überschusses an Oxydationsmittel aufweist, der im Bereich zwischen 0,8 und 1,45 liegt, und in einer unbrennbaren Hülle eingeschlossen ist. Die Kühleinheit besteht aus einem porösen Material, deren Masse 0,75 bis 1,25 der Ladungsmasse beträgt, einem inerten Stoff oder einem chemisch wirksamen ohne Bildung giftiger Bestandteile zerlegbaren Stoff. Zwischen der Kanalladung der Feuerlöschzusammensetzung und der Kühleinheit ist eine Kammer für die Aerosolbildung vorgesehen.

Die aerosolbildende Zusammensetzung enthält ein Alkalimetallnitrat, ein brennbares Bindemittel, einen Stoff, der aus der aus Dicyandiamid, Melem, Melamin bestehenden Gruppe gewählt ist, sowie einen Stoff, der aus der aus CuO, K₂Cr₂O₇, CuCr₂O₇ x 2H₂O, C₆H₂O₇N₃K bestehenden Gruppe gewählt ist, mit folgendem Verhältnis der Bestandteile (Masse-%):

brennbares Bindemittel 2 bis 2,5

Dicyandiamid oder Melem oder Melamin 15 bis 20

CuO oder K₂Cr₂O₇ oder CuCr₂O₇ x 2H₂O oder C₆H₂O₇N₃K 1 bis 3

KNO₃ und/oder NaNO₃ Rest.

DE 197 17 044 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09. 97 702 044/982

8/22

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft die Feuerwehrtechnik, insbesondere eine Vorrichtung zum räumlichen Feuerlöschen und eine dieser Vorrichtung verwendbare aerosolbildende Zusammensetzung.

5 Bekannt sind Vorrichtungen zum räumlichen Feuerlöschen, bei denen Kühlmittel verwendet werden (s. z. B. GB-PS 20 20 971). Die Kühlmittel bewirken einen Abbau der Ozonschicht der Erde und weisen eine hohe Giftigkeit auf.

Die genannten Nachteile sind teilweise bei Vorrichtungen zum Feuerlöschen behoben, bei denen als Feuerlöschzusammensetzung eine pyrotechnische Ladung oder eine Festtreibstoffladung verwendet wird (s. GB-PS 20 28 127).

10 Die genannten Vorrichtungen weisen wegen einer notwendigen hohen Feuerlöschkonzentration an gasförmigen Verbrennungsprodukten und deren hoher Giftigkeit einen niedrigen Wirkungsgrad auf.

Als höchsteffektiv gelten Vorrichtungen zum Feuerlöschen auf der Basis von Festtreibstoffen, bei deren Verbrennen neben den Gasen sehr kleine kondensierte Feststoffpartikel gebildet werden.

15 Die sich beim Brennen der Festtreibstoffe entwickelnden Gase gewährleisten die Beförderung von hochdispersen Feststoffpartikeln in den Brandherd.

Als am höchsten kommende technische Lösung gilt eine Vorrichtung zum räumlichen Feuerlöschen mit einem Gehäuse, an dessen Stirnseite zumindest eine Öffnung ausgebildet ist, und in dem ein Mittel zur Brandmeldung, ein Mittel zur Initiierung des Brennens einer Ladung und eine Kanalladung mit einer Feuerlöschzusammensetzung vorgesehen sind (s. Patent der RF 29 46 614).

20 Bei der genannten Vorrichtung erfolgt der Austritt der Verbrennungsprodukte durch eine Austrittsöffnung des Gehäuses.

Als rauchbildende Zusammensetzung wurde eine verwendet, die Alkalimetallnitrat und/oder Alkalimetallperchlorat und ein brennbares Bindemittel enthält. Die rauchbildende Zusammensetzung kann zusätzlich einen Brennstoff oder Ammoniumperchlorat enthalten. Als rauchbildende Zusammensetzung wurde eine verwendet, welche aus Alkalimetallnitrat und/oder Alkalimetallperchlorat und Ballistitpulver (Cellulosenitrat versetzt mit schwerflüchtigem Lösungsmittel) besteht.

Die Nachteile der genannten Vorrichtung bestehen in der Hochtemperatur des hinter der Austrittsöffnung des Gehäuses gebildeten Gasaerosolstrahles mit einer großen Flammzone und in unbefriedigenden toxikologischen Eigenschaften des gebildeten Aerosols infolge dessen CO_2 , NH_3 - und HCN -Anteils.

30 Die nicht vollständige Oxidation der Zersetzungsprodukte des brennbaren Bindemittels und des zusätzlichen Brennstoffs infolge einer ungenügenden Sauerstoffmenge und des Nachbrennens mit Luftsauerstoff führt zur Bildung einer ausgedehnten Hochtemperaturzone.

Der vorliegenden Erfindung wurde die Aufgabe zugrunde gelegt, eine Vorrichtung zum räumlichen Feuerlöschen zu schaffen, bei welcher eine aerosolbildende Zusammensetzung mit niedriger Temperatur des gebildeten schwachgiftigen oder nicht giftigen Feuerlöscherosols mit minimalem CO_2 , NH_3 -, HCN -Anteil verwendet wird, das einen hohen Wirkungsgrad des Feuerlöschens aufweist.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einer Vorrichtung zum räumlichen Feuerlöschen mit einem Gehäuse, an dessen einer Stirnseite zumindest eine Öffnung ausgebildet ist, und in dem ein Mittel zur Brandmeldung, ein Mittel zur Initiierung des Brennens einer Ladung und eine Kanalladung mit einer Feuerlöschzusammensetzung vorgesehen sind, die Kanalladung der Feuerlöschzusammensetzung coaxial im Gehäuse neben der einen Stirnseite angeordnet ist und aus einer aerosolbildenden Zusammensetzung besteht, die einen Koeffizienten " α " des Oxidationsmittelüberschusses aufweist, der im Bereich zwischen 0,8 und 1,45 liegt und die Außenfläche der Kanalladung in eine unbrennbare Hülle eingeschlossen ist,

45 in dichter Nähe von der Stirnseite des Gehäuses, an der zumindest eine Öffnung ausgebildet ist, eine Kühleinheit aus porösem Material angeordnet ist, deren Masse 0,75 bis 1,25 der Ladungsmasse beträgt, und die aus einem inerten Stoff oder aus einem chemisch wirksamen Stoff besteht, welcher ohne Bildung giftiger Bestandteile zerlegbar ist,

50 an der seitlichen Innenfläche des Gehäuses die Schicht eines Wärmeschutzüberzugs vorgesehen ist, und eine Kammer für die Aerosolformierung im Gehäuse zwischen der Kanalladung der Feuerlöschzusammensetzung und der Kühleinheit gebildet ist.

Es ist vorteilhaft, als Ladung der Feuerlöschzusammensetzung eine Ladung zu verwenden, welche zumindest zwei Kanäle besitzt.

55 Es ist von Vorteil, die Vorrichtung mit einem Gitter zu versehen, das zwischen der Kammer für die Aerosolbildung und der Kühleinheit eingebaut wird.

Es ist vorteilhaft, daß die Schichtdicke des Wärmeschutzüberzugs in der Kammer für die Aerosolbildung größer ist als Dicke des Wärmeschutzüberzugs der Seitenfläche des Gehäuses.

Es ist weiter vorteilhaft, daß die Kühleinheit Granulien aus porösem Material enthält.

60 Die gestellte Aufgabe wird ferner dadurch gelöst, daß die aerosolbildende Zusammensetzung mit einem Gehalt an Alkalimetallnitrat und einem brennbaren Bindemittel zusätzlich einen Stoff, der aus der aus Dicyandiamid, Melem, Melamin bestehenden Gruppe gewählt ist, sowie einen Stoff, der aus der aus CuO , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{CuCr}_2\text{O}_7 \times 2 \text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_7\text{N}_3\text{K}$ bestehenden Gruppe gewählt ist, enthält, wobei als Alkalimetallnitrat KNO_3 - und/oder NaNO_3 -Salz mit folgendem Verhältnis der Bestandteile (Masse-%) verwendet wird:

65 Brennbare Bindemittel: 2,2 bis 2,5
Dicyandiamid oder Melem oder Melamin: 15 bis 20
 CuO oder $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ oder $\text{CuCr}_2\text{O}_7 \times 2 \text{H}_2\text{O}$ oder $\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_7\text{N}_3\text{K}$: 1 bis 3

KNO₃ und/oder NaNO₃: Rest

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Beschreibung einer konkreten Ausführungsform unter Verweisungen auf Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zum räumlichen Feuerlöschen (in einem Längsschnitt) gemäß der Erfindung;

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II der Fig. 1;

Fig. 3 eine Kanalladung (im Querschnitt).

Die Vorrichtung zum räumlichen Feuerlöschen enthält ein Gehäuse 1 (Fig. 1), an dessen Stirnseite 2 zumindest eine Öffnung 3 für den Austritt der Produkte des Feuerlöschens ausgebildet ist. Bei der beschriebenen Ausführungsform ist die Stirnseite 2 des Gehäuses 1 perforiert ausgebildet. Im Gehäuse 1 sind ein Mittel 4 zur Brandmeldung, ein Mittel 5 zur Initiierung des Brennens der Ladung und eine Kanalladung 6 vorgesehen. Als Mittel 4 zur Brandmeldung wurde beispielsweise eine Zündschnur und als Mittel 5 zur Initiierung des Brennens eine Pyropatrone verwendet.

Die Kanalladung 6 der Feuerlöschzusammensetzung ist koaxial an der einen Seite des Gehäuses 1 angeordnet und besteht aus einer aerosolbildenden Zusammensetzung, die einen Koeffizienten "α" für den Oxidationsmittelüberschuß aufweist, welcher im Bereich zwischen 0,8 und 1,45 liegt. Die Außenfläche der Kanalladung 6 ist in eine unbrennbare Hülle 7 aus beispielsweise Wasserglas/Eisenoxid-Gemisch mit einem Verhältnis von 1 : 3 eingeschlossen.

Die Hülle 7 der Außenfläche der Ladung 6 verhindert die Entzündung der Stirn- und Seitenflächen. Die Ausbildung der Ladung mit einem Kanal/mit Kanälen und die Hülle 7 aus einer unbrennbaren Zusammensetzung ermöglicht es, je nach den Forderungen, die Temperatur des gebildeten Aerosols durch die Regelung der Brennfläche der Ladung einzustellen.

An der anderen Seite des Gehäuses ist in unmittelbarer Nähe der Stirnseite 2 eine aus porösem Material bestehende Kühleinheit 8 vorgesehen. Die Masse des Materials beträgt 0,75 bis 1,25 der Masse der Kanalladung 6. Die Kühleinheit 8 enthält einen inerten Stoff oder einen chemisch wirksamen ohne Bildung giftiger Bestandteile zerlegbaren Stoff.

An der seitlichen Innenfläche des Gehäuses 1 ist eine Schicht 9 eines Wärmeschutzüberzugs, beispielsweise aus einem Glimmer-Kunststoffmaterial vorgesehen; das schützt das Gehäuse 6 gegen eine Überhitzung. Der Wärmeschutzüberzug in der Zone der Kammer 10 für die Aerosolbildung ist von großer Bedeutung; dieser ermöglicht, die Wärmeabführung zu reduzieren, ein vollständiges Brennen der Aerosolzusammensetzung zu gewährleisten und eine qualitativ verbesserte Aerosolzusammensetzung zu erhalten.

Zwischen der Kanalladung 6 der Feuerlöschzusammensetzung und der Kühleinheit 8 des Gehäuses 1 besteht eine Kammer 10 für die Aerosolbildung. Als Kanalladung 6 der Feuerlöschzusammensetzung wurde eine Ladung verwendet, die zumindest einen Kanal 11 (Fig. 2) aufweist. Es ist eine Variante gezeigt, bei welcher die Zahl der Kanäle gleich fünf ist (Fig. 3).

Im allgemeinen kann die Zahl der Kanäle variieren und hängt von der Leistung der Vorrichtung ab.

Die Vorrichtung enthält weiter ein Gitter 12, welches unter Bildung eines Spaltes zwischen der Stirnseite 2 des Gehäuses und der Kühleinheit 8 eingebaut ist. Im Gitter 12 ist eine Anzahl von Öffnungen 13 für den Austritt der Produkte zum Feuerlöschen vorgesehen. Die Dicke eines Wärmeschutzüberzugs 14 in der Kammer 10 für die Aerosolbildung ist größer als die des Wärmeschutzüberzugs 9 der Seitenfläche des Gehäuses 1.

Die Kühleinheit 8 enthält als inerten Stoff Granalien 15 aus porösem Material, beispielsweise grobkörnigen Flußsand.

Zwischen der Kammer 10 für die Aerosolbildung und der Kühleinheit 8 ist ein Verteiler 16 angeordnet, welcher für ein vollständigeres Befüllen der Kühleinheit mit Aerosol sorgt. Die Kühleinheit 8 kann aber auch aus einem chemisch wirksamen beim Zerfall keine giftigen Bestandteile ausscheidenden Stoff, beispielsweise aus einem Stoff der Klasse der Kristallhydrate, die im Kristallgitter Wasser enthalten, ausgebildet sein. Der Stoff wird zu porösen Granalien mit einem Durchmesser von 8 bis 10 mm geformt, die chaotisch geschüttet sind, was es ermöglicht, den Grad der Aerosolkühlung durch die Vergrößerung der Kontaktfläche zu erhöhen.

Die Kristallhydrate können mit inerten Naturbindemitteln (beispielsweise mit Kaolinen oder Tonen) gemischt werden. In der Mischstufe können die porösen Elemente in Form von Granalien hergestellt und in Hydraulikpressen zu Produkten mit unterschiedlichen Profilen geformt werden.

Die aerosolbildende Zusammensetzung enthält ein Alkalimetallnitrat und ein brennbares Bindemittel sowie zusätzlich einen Stoff, der aus der aus Dicyandiamid, Melem oder Melamin bestehenden Gruppe gewählt ist, und einen Stoff, der aus der aus CuO, K₂Cu₂O₇, CuCr₂O₇ × 2 H₂O, C₆H₂O₇N₃K bestehenden Gruppe gewählt ist, wobei als Alkalimetallnitrat KNO₃-Salz und/oder NaNO₃-Salz mit folgendem Verhältnis der Bestandteile (Masse-%) verwendet wird:

Brennbares Bindemittel: 2 bis 2,5

Dicyandiamid oder Melem oder Melamin: 15 bis 20

CuO oder K₂Cr₂O₇ oder CuCr₂O₇ × 2 H₂O oder C₆H₂O₇N₃K: 1 bis 3

KNO₃ und/oder NaNO₃: Rest

Als brennbares Bindemittel kann ein Phenolformaldehydharz oder ein Epoxidharz verwendet werden. Die Ausbildung der Ladung des Feuerlöschstoffs erlaubt, ein Aerosol mit hohem Feuerlöschwirkungsgrad zu erhalten, das sich durch den hohen Anteil an festen Partikeln vom Typ K₂O, Na₂O, KOH, K₂CO₃, Na₂CO₃ sowie Inertgasen N₂ und CO₂ auszeichnet. Dabei ist die Stufe des Nachbrennens der Verbrennungsprodukte mittels des Luftsauerstoffs nicht mehr erforderlich, da der "innere" Sauerstoff des Oxidationsmittels ausreicht. Dabei liegt der CO-, NH₃ und HCN-Anteil deutlich unter den Werten, die durch die Europäischen Standards zugelassen

sen sind. Eine Vergleichsanalyse des Wirkungsgrads des Feuerlöschens, des Gehalts an giftigen Bestandteilen der gattungsnächsten Analogielösung und der beanspruchten Zusammensetzung ist in Tabelle 1 gezeigt.

Die Vorrichtung zum räumlichen Feuerlöschen hat folgende Funktionsweise.

Bei einem Brand löst das Mittel 4 zur Brandmeldung aus. Ein Wärmeimpuls des Mittels 5 zur Initiierung entzündet die Kanalladung 6 der Feuerlöschzusammensetzung. Die Verbrennungsprodukte gelangen über den Kanal 11 in die Kammer 10 für die Aerosolbildung, wo die Zusammensetzung restlos verbrennt, was durch den hohen Koeffizienten des Überschusses an Oxidationsmittel von $0,8 \leq \alpha \leq 1,45$, das Vorhandensein des Wärmeschutzüberzugs 9 des Gehäuses 1 und die unbrennbare Hülle 7 der Ladung gewährleistet wird. Über den Verteiler 12 gelangen die Verbrennungsprodukte in die Kühleinheit 8. Der chemisch wirksame poröse Stoff der Kühleinheit wird unter Einwirkung der Hochtemperatur der Verbrennungsprodukte zu feindispersen Partikeln zerlegt, so daß die Aktivaerosolmenge zusätzlich vergrößert wird, was gleichzeitig den Wirkungsgrad der Zusammensetzung erhöht. Außerdem ermöglicht die Kühleinheit 8, die Aerosoltemperatur am Austritt der Vorrichtung auf die erforderlichen Grenzwerte zu senken.

Die Verbindung der konstruktiven Besonderheiten der Vorrichtung mit der Zusammensetzung des aerosolbildenden Stoffs ermöglicht somit, die erforderlichen Kennwerte des Feuerlösch aerosols zu erhalten, welche die Forderungen des Europäischen Standards bezüglich des Anteils giftiger Stoffe bei einem hohen Feuerlöschwirkungsgrad erfüllen.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Tabelle 1

Kennzahlen des Feuerlöschwirkungsgrades

(C_T , g/m^3) der Aerosoltemperatur am Schnitt der Vorrichtung ($T_{\text{mittl.}}$, $^{\circ}C$) und des Gehalts giftiger Stoffe der Vorrichtung nach dem Patent RU 2046614 und der angemeldeten Erfindung (Azetonlöschen)

Lfd. Nr.	Rezeptur	Koeffizient des Überschusses an Oxidationsmittel	Verhältnis der Masse des Oxidationsmittels zur Ladungsmasse	Grösse der Granalien der Kühleinheit	C_m	$T_{\text{mittl.}}$	CO	NH_3	HCN	Anmerkungen
			g	mm	g/m^3	$^{\circ}C$	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	
1	Masse-%	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	KNO ₃ 55,0 PhFH 5,0 DCDA 40,0	0,38	-	-	56	710	3750	337	340	Europäische Normen
2	KNO ₃ 70,0 PhFH 5,0 DCDA 25,0	0,69	-	-	52	880	1740	330	370	Vorrichtung ohne Kühleinheit
							1480	290	310	Vorrichtung ohne Kühleinheit

PhFH- Phenolformaldehydharz; DCDA- Dicyandiamid Nr. 1,2 Patent der Russischen Föderation 2046614; 3-10, 14-17. angemeldete Erfindung; 11 funktionsunfähiges Beispiel; 12,13 Beispiele, bei denen die Inhaltsstoffmenge die beanspruchten Grenzwerte überschreitet.

1.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	KNO ₃ 70,0 PhFH 5,0 DCDA 25,0 CuO 2,0	1,43	1,25	10,0	6 7	455	1100	345	134	Vorrichtung mit Kühleinheit
4	KNO ₃ 74,5 PhFH 2,5 DCDA 20,0 CuO 3,0	0,98	1,0	10,0	65	405	1105	280	155	Vorrichtung mit Kühleinheit
5	KNO ₃ 72,0 PhFH 2,0 DCDA 25,0 CuO 1,0	0,80	1,0	7,0	66	320	1140	325	158	Vorrichtung mit Kühleinheit
6	KNO ₃ 78,0 PhFH 2,0 Melem 18,0	1,27	0,75	8,0	70	450	925	280	160	Vorrichtung mit Kühleinheit
7	K ₂ Cr ₂ O ₇ 2,0 KNO ₃ 70,5 PhFH 1,5 Melamin 25,0 Cu ₂ Cr ₂ O ₇ · 2H ₂ O 3,0	0,82	1,0	10,0	63	325	1130	320	155	Vorrichtung mit Kühleinheit

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	NaNO ₃ 30,0 KNO ₃ 45,0 PhFH 2,0 DCDA 20,0 C ₆ H ₅ O ₇ N ₃ K 3,0	1,12	1,2	9,0	66	380	1180	310	145	Vorrichtung mit Kühleinheit
9	NaNO ₃ 68,5 PhFH 2,0 DCDA 20,0	0,84	1,0	9,0	72	290	1850	375	358	Vorrichtung mit Kühleinheit
10	K ₂ Cr ₂ O ₇ 1,5 KNO ₃ 82,8 PhFH 2,0 DCDA 13,0	1,45	1,2	8,0	80	470	1750	395	318	Vorrichtung mit Kühleinheit
11	K ₂ Cr ₂ O ₇ 2,2 KNO ₃ 38,5 NaNO ₃ 38,0 PhFH 1,0 DCDA 20,0	1,11	-	-	-	-	-	-	-	Ladung brennt nicht
12	GuO 2,5 KNO ₃ 69,0 PhFH 5,0 DCDA 25,0 GuO 1,0	0,75	1,0	10,0	90	300	2950	510	410	Vorrichtung mit Kühleinheit

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
13	KNO ₃	84,5	1,55	1,1	9,0	92	490	2980	585	390	Vorrichtung mit einheit	Kühl-
	PhPH	2,0										
	DCDA	10,0										
	CuO	3,5										
14	KNO ₃	76,0	1,24	0,65	8,0	72	610	920	395	220	Vorrichtung mit einheit	Kühl-
	PhPH	2,0										
	Melem	20,0										
	K ₂ Cr ₂ O ₇	2,0										
15	KNO ₃	81,0	1,43	1,4	10,0	85	390	3770	420	355	Vorrichtung mit einheit	Kühl-
	PhPH	2,0										
	DCDA	15,0										
	CuO	2,0										
16	KNO ₃	74,5	0,98	1,0	5,0	98	360	3820	455	320	Vorrichtung mit einheit	Kühl-
	PhPH	2,5										
	DCDA	20,0										
	CuO	3,0										
17	NaNO ₃	15,0	1,25	0,75	12,0	62	530	910	295	210	Vorrichtung mit einheit	Kühl-
	KNO ₃	65,0										
	PhPH	2,0										
	DCDA	15,0										
	O ₆ H ₂ O ₇ N ₃ K	3,0										

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Feuerlöschen in Räumen mit einem Gehäuse (1), an dessen Stirnseite (2) zumindest eine

- Öffnung (3) ausgebildet ist, und in dem ein Mittel (4) zur Brandmeldung ein Mittel (5) zur Initiierung des Brennens einer Ladung und eine Kanalladung (6) einer Feuerlöschzusammensetzung vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalladung (6) der Feuerlöschzusammensetzung coaxial im Gehäuse (1) an der einen Stirnseite angeordnet ist und aus einer aerosolbildenden Zusammensetzung besteht, die einen Koeffizienten "α" für den Oxidationsmittelüberschuß aufweist, der im Bereich zwischen 0,8 und 1,45 liegt, und die Außenfläche der Kanalladung (6) in einer unbrennbaren Hülle (7) eingeschlossen ist, in unmittelbarer Nähe der anderen Stirnseite (2) des Gehäuses (1), in der zumindest eine Öffnung (3) ausgebildet ist, eine Kühleinheit (8) aus porösem Material angeordnet ist, deren Masse 0,75 bis 1,25 der Masse der Ladung (6) beträgt und die aus einem inerten Stoff oder aus einem chemisch wirksamen Stoff besteht, der ohne Bildung giftiger Bestandteile zersetzbar ist, an der seitlichen Innenfläche des Gehäuses (1) eine Schicht (9) eines Wärmeschutzüberzugs vorgesehen ist, und eine Kammer (10) für die Aerosolbildung im Gehäuse (1) zwischen der Kanalladung (6) der Feuerlöschzusammensetzung und der Kühleinheit (8) gebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Kanalladung (6) der Feuerlöschzusammensetzung eine Ladung verwendet wird, welche zumindest zwei Kanäle (11) hat.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einem Gitter (16) versehen ist, das zwischen der Kammer (10) für die Aerosolbildung und der Kühleinheit (8) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht des Wärmeschutzüberzugs (14) in der Kammer (10) für die Aerosolbildung dicker ist als der Wärmeschutzüberzug (9) an der Seitenfläche des Gehäuses (1).
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühleinheit (8) Granalien (15) aus porösem Material enthält.
6. Aerosolbildende Zusammensetzung, enthaltend ein Alkalimetallnitrat und ein brennbares Bindemittel, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich einen Stoff aus der aus Dicyandiamid, Melem, Melamin bestehenden Gruppe sowie einen Stoff aus der aus CuO , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{CuCr}_2\text{O}_7 \times 2 \text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_7\text{N}_3\text{K}$ bestehenden Gruppe enthält, wobei als Alkalimetallnitrat ein KNO_3 - und/oder ein NaNO_3 -Salz mit folgendem Verhältnis der Bestandteile (Masse-%) verwendet wird:
 Brennbares Bindemittel: 2,2 bis 2,5
 Dicyandiamid oder Melem oder Melamin: 15 bis 20
 CuO oder $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ oder $\text{CuCr}_2\text{O}_7 \times 2 \text{H}_2\text{O}$ oder $\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_7\text{N}_3\text{K}$: γ bis 3
 KNO_3 und/oder NaNO_3 : Rest

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

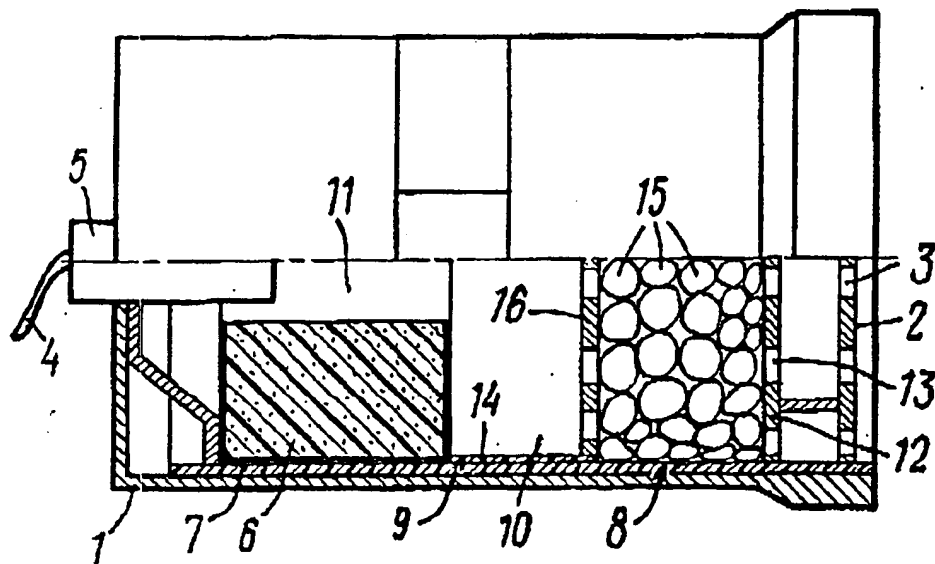


FIG. 1

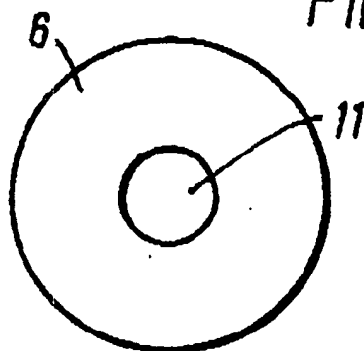


FIG. 2

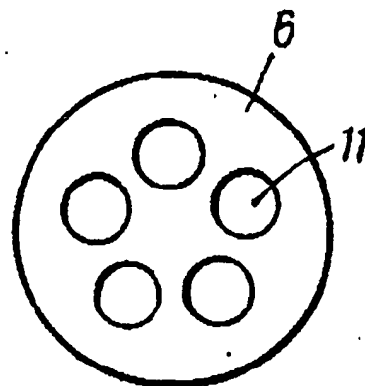


FIG. 3